Zur historischen Entwicklung

der

Lehre von der Skoliose.

INAUGURAL-DISSERTATION

der

medicinischen Fakultät

der

KAISER-WILHELMS-UNIVERSITÄT STRASSBURG

zur

ERLANGUNG DER DOCTORWÜRDE

vorgelegt von

OTTO JAHN

approb. Arzt.

STRASSBURG,
Universitäts-Buchdruckerei von J. H. Ed. Heitz
(Heitz & Mündel)
1885.

Gedruckt mit Genehmigung der medicinischen Facultät der Universität Strassburg.

Referent : **Prof. Dr. Lücke.**

SEINEM LIEBEN

WILHELM PFITZNER

IN DANKBARSTER FREUNDSCHAFT.

DER VERFASSER.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41552716_0076

Als mein hochverehrter Lehrer, Herr Geheimrath Professor Schönborn, mir vorliegendes Thema behufs Ausarbeitung zur Dissertation übergab, machte er mich darauf aufmerksam, dass es mir nicht gelingen werde, irgendwie neue Gesichtspunkte mit dieser Arbeit zu erzielen, sondern dass es sich nur darum handeln könne, eine bequeme Uebersicht der bisherigen Anschauungen und Lehren über die Entstehung der Skoliose zu geben. Jedoch ist auch dieses mir nur sehr unvollkommen gelungen, da sich die Litteratur als viel zu reichhaltig erwies, um in den engen Rahmen einer derartigen Arbeit zusammengefasst werden zu können. Aus diesem Grunde habe ich davon abgesehen, Autoren anzuführen, bei denen es sich lediglich um Wiederholungen von schon früher Gesagtem handelte.

Kurz vor Abschluss dieser Arbeit erschien die Monographie Fischers, „Geschichte und Behandlung der seitlichen Rückgratsverkrümmung." Ich glaube, dass trotzdem meine Arbeit nicht ganz überflüssig ist, da Fischer hauptsächlich die therapeutische Seite behandelt, ich hingegen hauptsächlich auf Aetiologie und Anatomie Rücksicht nehme. Meine Arbeit kann jener Monographie vielleicht als eine, wenn auch sehr bescheidene Ergänzung dienen, deren

Werth überdies noch mehr eingeschränkt wird durch den Umstand, dass mir auch nicht annähernd die einschlägige Litteratur in der Vollständigkeit zu Gebote stand, wie Jenem, wesshalb ich auch in Bezug auf diese auf ihn verweisen möchte.

Schon bei Hippokrates finden wir eine Eintheilung der Rückgratsverkrümmungen in Kyphosen, Lordosen und Skoliosen. Er erwähnt ausdrücklich, dass bei Einigen sich die Wirbel bald nach der einen, bald nach der andern Seite krümmen. Dieses soll durch Ansammlungen von Säften innerhalb der Wirbelsäule entstehen. „Skoliosen entstehen aber auch bei Gesunden, theils von Natur und der Beschäftigung gemäss, bei Andern aber vor Alter und Schmerzen." Er hält jedoch seine Definition nicht genau ein und gebraucht das Wort Skoliose auch für die andern Verkrümmungen. Das bestätigt auch Galenus, der sich in seiner kurzen Besprechung der Verkrümmungen der Wirbelsäule streng an Hippokrates anschliesst. Celsus übergeht die Skoliose ganz stillschweigend, ebenso andere ältere Autoren, wie Aretäus, Alexander Trallianus, Cälius Aurelianus. Die spätere Litteratur, bestehend aus den arabischen Aerzten, von Rhazes an bis Avenzoar und Averroes, schweigt ebenfalls über die seitliche Rückgratsverkrümmung. Bei Rhazes findet sich ein kurzer Passus über Kyphosen, den er aus Paulus von Aegina geschöpft haben soll und der sich in merkwürdig ähnlicher Weise bei sämmtlichen arabischen Autoren wiederholt. Nur Abulkasis erwähnt eine Verkrümmung, aus ungleichmässiger Muskelthätigkeit entstanden und hat sogar die Abbildung eines zierlichen Glüheisens für dieselbe hinterlassen, mit dessen Anwendung er jedoch vorsichtig zu sein anräth.

Lange Zeit hindurch scheint sämmtlichen Autoren jegliche Lust vergangen zu sein, sich irgendwie mit den

Rückgratsverkrümmungen zu beschäftigen, die lange Reihe der Aerzte, meistentheils Italiener, erwähnt Nichts darüber. Sogar Paracelsus, der doch so viel Schriften hinterlassen hat, hüllt sich in vollständiges Dunkel. Man athmet ordentlich auf, wenn man nach dem Durchblättern der unzähligen staubigen Folianten zu Felix Plater gelangt. Er spricht doch wenigstens wieder von Skoliose. „Nonnumquam ad latera inflexae vertebrae alio modo corpus intortum et breve efformant[1].“

Ausserdem constatirt er, dass sich der Thorax verändert und hierdurch das Athmen erschwert wird, ja sogar Erstickungstod eintreten kann. Seine Zeitgenossen ahmen hingegen ihren Vorgängern nach. Ambroise Paré ist der Erste, der sich eingehender mit der Skoliose und der Art ihrer Entstehung beschäftigt. Nach ihm verbindet sämmtliche Wirbel ein Band, schlüpfrig, damit das Drehen leichter von Statten geht. Ein anderes, eine Fortsetzung vom pericranium, umgiebt das Rückenmark, damit dieses nicht durch die Wirbel verletzt werde. Dieses nun sondert eine Flüssigkeit ab, „un autre humeur contre nature, froid, crud, gros, visqueux et gélatineux, dont s'engendre une tumeur[2]“. Dieser tumor soll die Nerven dehnen und noch mehr die Bänder. Er betont dieses, da die Nerven zu zart seien, um an der Wirbelsäule zu zerren. Letzteres besorgen die Bänder, ihrerseits vom tumor gezerrt, „au dedans, au dehors, à dextre ou senestre. S'il-y-a des tumeurs ou nodositez au dedans et aux dehors et aux costez: et voit-on alors l'espine estre tournee en figure d'arc ou de S ou d'autre figure, que sera faite, selon que les vertebres seront desplacees de lieu naturel.“ Dieses nennen die Griechen Kyphose oder Lordose. Skoliose ist gewunden, nach links

1 Felix Plater, Praxis medica. Motuum laesiones. Cap. II. Basel 1666.
2 Ambroise Paré, Oeuvres. Livre XVI chap. XVII. Paris 1907.

oder rechts gebogen. Die Gründe hierfür sind: Fall, Contusion, die ganze humide Beschaffenheit des Körpers, der zähen schleimigen Säfte, die die Wirbelsäule erweichen, schlüpfrig und schlaff machen. Hauptsächlich ist dieses der Fall bei Kindern von zarter, lymphatischer Beschaffenheit (wird doch leichter eine feuchte, frische Gerte gebogen). Hierzu kommt der Fehler der Ammen, den Mädchen Brust und Rippen zu schnüren, um den Körper schlank zu machen und die Hüften hervorzuheben. Wegen dieser Unsitte müssen die Knochen der Brust sich vor- oder rückwärts biegen, woraus Gibbositas und Buckel entsteht. Manchmal wächst eine Schulter nicht und magert ab, die andere wächst und wird zu stark. Ferner kann die Amme noch darin sündigen, dass sie das Kind mehr auf der Seite als auf dem Rücken schlafen lässt. Auch beim Aufstehen, wo sie sie bei den Beinen aufheben, ohne den Rücken mit der andern Hand zu stützen, woraus Verrenkungen entstehen wegen der Schwere der obern Theile den unteren gegenüber. Dieses besonders bei kleinen Kindern, die am Schädel schneller wachsen als sonst am Körper.

An einem andern Ort[1] erwähnt Paré noch: Einige, besonders die Mädchen, da sie zarter sind, werden bucklig, weil ihr Rückgrat nicht gerade, sondern bogenförmig oder S-förmig ist, sei es wegen Falls, oder Stosses oder schlechter Haltung.

M. G. Purmann, Arzt in Breslau, schreibt in seinem chirurgischen Lorbeerkrantz[2]: „Kinder, die leicht, jungen Reisern gleich gebogen werden, sollen durch treue Wärterinnen besorgt werden“ . . . und weiter über Skoliose: „Die anfänglichen Ursachen dieses Gebrechens sind eine

[1] l. c. Livre XXIII chap. VIII.

[2] M. G. Purmann, Chirurgischer Lorbeerkrantz, II. Theil, Cap. 28. Halberstadt 1684.

übermässige Flüssigkeit des Leibes, die sich von selbst dahin gezogen hat oder durch äusserliche Fälle, Stösse, Schlagen vermittels der Hitze und Schmerzen dahin gezogen worden, davon gedachte Sehnen sich hernach dehnen und auslassen müssen, wonach leicht eine Ausweichung und Verrenkung des Rückgrats und Spandielen geschehen kann." Auch hereditär kommt der „Hogger" vor: „Der Unterscheid dieses Fehlers wird gemacht von der Art und Weise des ausgewichenen Rückgrats und dessen Gewerb-Beiner, denn bissweilen weichen sie innwärts, bissweilen ausswerts (sehr häufig) und zwar auch offt geschiehet solche gegen der rechten und linken Seiten zu."

„Oft aber[1] wird auch nicht aus Verrenkung eine hohe Schulter verursachet, sondern wenn nach ausgewichenem Rückgrat die Rippen sich auswärts biegen und also das Schulterblatt mit dessen breiten Theilen in die Höhe treiben, wie solches gar leicht nach dem Augenschein und Fühlen abzunehmen."

J. J. Courtial[2] seinerseits tritt zuerst mit Rachitis als Grund für Skoliose auf, wenn auch Andre vor ihm vielleicht dasselbe gemeint haben mit ihren humoralen Theorien. Er meint, dass hierbei während des Wachsthums hauptsächlich Muskelcontractionen eine Rolle spielen und opponirt Glisson, der mangelhafte Ernährung für den Grund der Skoliose hält, und ferner Mayou, welcher sie auf Austrocknung der Sehnen und Muskeln schiebt.

J. le Petit[3] spricht ebenfalls von der Rachitis als Grund der Rückgratsverkrümmungen. Die Weichheit der Knochen, die Action der Muskeln, das Gewicht des Körpers, besonders das des Kopfes sollen hauptsächlich dazu

1 l. c. Cap. XXIX.

2 J. J. Courtial, Sur les os, chap. XXIX. Leyden 1709.

3 J. le Petit, L'art de guérir les maladies des os, livre V, chap. II. III. Leyden 1709.

beitragen. Er spricht bereits von einer physiologischen Krümmung der Wirbelsäule. Die Krümmung nach der Seite, Skoliose, entsteht nach ihm durch besondere Anlage, durch schlechte Haltung, an der die Ammen schuld sein können. Oder die Verkrümmung entsteht durch die Haltung der Kinder beim Gehen, indem sie sich bald auf die rechte, bald auf die linke Seite neigen, bald beides, wodurch sich die Wirbelsäule entschieden krümmt, im letztern Falle in Wellenlinien.

Der ganze Passus ist recht unklar gehalten. Ob le Petit sehr viele einseitige Totalskoliosen sah, ob ihm häufig die compensatorische Krümmung entging, ob er, wie viele seiner Vorgänger, sich absichtlich etwas unverständlich über die immerhin recht räthselhafte Erkrankung ausdrücken wollte, wage ich nicht zu entscheiden.

Er beschliesst seine Besprechung mit folgendem: Die Abmagerung der einen Seite hat ihren Grund darin, z. B. bei einer rechtsseitigen Krümmung, dass die Wirbelhöhlungen sich einander genähert sind (es sind die foramina intervertebralia der concaven Seite gemeint), die Wirbelsäule quasi geknickt ist, während es auf der andern Seite sich umgekehrt verhält. Dadurch sind die Nerven der einen Seite comprimirt und auf diese Weise schlecht ernährt, während auf der andern Seite weite Oeffnungen sind und demgemäss auch günstigere Bedingungen.

In den Schriften Dessault's, die mir zu Gebote standen, gelang es mir nicht, irgend etwas über Skoliose zu finden.

Chopart[1] in seinem Werk über chirurgische Krankheiten characterisirt seinen Standpunkt zur Skoliose gleich durch die Capitelüberschrift: Courbure sur les côtés, ou

[1] Chopart, Traité des maladies chirurgicales, Tome II. Des maladies des vertèbres. Paris, l'an quatrième de la République.

rhachitis. Er sagt: Die Krümmung nach der Seite, genannt Rachitis, ist ziemlich häufig, besonders bei Kindern vom fünften bis zum fünfzehnten Jahre, dann seltener bis zum achtzehnten Jahre. Sie befällt ungleich und in verschiedenem Sinne die ganze Wirbelsäule, anfangs die Dorsal- und Cervicalgegend, dann die Lendenwirbelsäule und offenbart sich langsamer oder schneller nach einer langen Krankheit, einem vorschnellen oder sehr starken Wachsthumsprocess, nach sitzender Lebensweise, hauptsächlich vom neunten bis achtzehnten Jahre.

Es folgt jetzt eine Beschreibung der characteristischen Merkmale der Rachitis. Dann fährt er fort: Sie entsteht (die Skoliose) aus der Schwäche der Wirbel und ihrer Bänder, verursacht durch das Uebermass und die Verschlechterung der Säfte, durch schlechte Beschaffenheit der Milch oder andrer Nahrungsmittel, durch zu frühe Entwöhnung. Die Folge davon ist Hinken, fehlerhafte Haltung, stärkerer und häufiger Gebrauch der Muskeln der einen Rumpfseite, besonders der Schulter eines Arms, wie z. B. bei Personen, die gewöhnt sind die eine Hand mehr zu gebrauchen, oder nach der Amputation des andern Arms, wozu die Schwere der obern Theile kommt und was die Wirbelsäule zwingt, sich in den dorsalen Abschnitten nach hinten und seitwärts zu krümmen, wo die Muskeln des Stammes schwächer, die der obern Extremität stärker sind, am Hals und an der Lendenwirbelsäule hingegen nach der entgegengesetzten Seite und vorwärts.

Monroe[1] schreibt: Sind die Wirbel und Zwischenwirbelbänder von ungleicher Höhe auf den entgegengesetzten Seiten, so muss sich das Rückgrat nach der niedrigen Seite krümmen. Durch die so bewirkte grössere Last muss es noch mehr comprimirt werden, während die andere

[1] Works of Al. Monroe. Edinburgh 1781.

Seite wächst. Die Ursachen dieser Erscheinung sind: Es liegt entweder an der übermässigen Weite der Gefässe der einen Seite und daraus resultirendem, übermässigen Dickenwachsthum derselben, oder, was gewöhnlicher ist, es liegt an der Gefässverstopfung der einen Seite, wodurch die Ernährung des Knochens behindert wird. Diese Verstopfung hängt von mangelhafter Beschaffenheit der Gefässe oder der Säfte ab. Ferner kann die Verkrümmung abhängen von ungleichmässigem mechanischem Druck, verursacht durch paralytische Schwäche der Bänder und Muskeln oder durch krampfhafte Contractionen der Muskeln der einen Seite oder durch lange freiwillige oder gezwungene Gewohnheit, sich von der normalen Stellung abzubiegen. Die Folge ist, dass Wirbel oder Zwischenbandscheiben oder beide dick werden an der Seite, wo die normalen Gefässe sind, hingegen dünn bleiben an der Seite, wo die Gefässe gedehnt oder verstopft sind. Besteht eine krankhafte Krümmung, so bildet sich eine zweite, in einer der anfänglichen entgegengesetzten Richtung. Beides, weil die Muskeln an der convexen Seite gespannt sind und einer stärkern Contraction bedürfen, um die Theile anzuziehen, an denen sie befestigt sind; dann bemüht sich auch der Kranke, den Schwerpunkt seines Körpers senkrecht zur Basis zu stellen, damit die Muskeln von ihren ständigen heftigen Contractionen, welche Unbehaglichkeit und Schmerz verursachen, befreit werden.

Während Perc. Pott sich so ausführlich und gründlich mit Kyphosen und der Art ihrer Entstehung beschäftigt, vergisst er darüber gänzlich die Skoliose. Ein Gleiches gilt von Hunter. Charles Bell erwähnt nur kurz, dass Verkrümmungen in der Seite in Folge schlechter Angewohnheiten entstünden.

Lorenz Heister[1] wirft die Rückgratsverkrümmungen

[1] Laurentius Heister, Institutiones chirurgica. Amstelodami 1750 (P. I), 1747 (P. II).

mehr oder weniger zusammen. Die Buckel entstehen nach allen Richtungen. Am häufigsten ist dieses der Fall bei Kindern und hier meistens aus traumatischen Ursachen, wodurch die zarten Knochen eine widernatürliche Dehnung erfahren. Zuweilen entstehen sie aus innerlichen Ursachen, wenn die Bänder des Rückgrats zu dehnbar und zu schwach werden, oder bei Caries der Wirbelkörper. Zuweilen sollen allzuheftige Contractionen der Bauchmuskulatur Schuld sein. Die Folge davon ist Verwachsung und es soll frühzeitig dagegen vorgeschritten werden, damit nicht allzugrosse Deformitäten entstehen.

Bei P. Camper fand ich die Skoliose nicht erwähnt.

Delpech[1] widmet der Skoliose grosses Interesse. Er schildert die verschiedensten Fälle und deren Heilung bei ganz vorzüglichen Abbildungen. Alles hier anzuführen, dürfte zu weitläufig sein, und beschränke ich mich auf die für vorliegendes Thema wichtigeren Fälle.

Fall I: Es handelt sich hier um ein circumscriptes Empyem am zweiten und dritten Rippenknorpel, das sich bis unter das Sternum erstreckt. Dieses und die vordere Brustwand sind der Wirbelsäule direct genähert. Die rechte Seite des Sternums ist winklig geknickt, ebenso die Rippenknorpel, der zweite bis zum fünften am meisten und nach verschiedenen Richtungen, die Schultern sind emporgezogen. An der Rückenwirbelsäule besteht eine leichte Krümmung, von vorn und nach rechts, ferner zwei compensirende an Hals- und Lendenwirbelsäule, welche beide auf Zug und Gegenzug verschwinden, „durch Muskelzug entstanden, um das Gleichgewicht herzustellen.“ (pag. 14.) Unterhalb der obern Rückenwirbel besteht eine starke Lordose, so dass die proc. spinosi nicht hervortreten. In derselben Höhe sind rechterseits die Rippen stark nach innen gezogen, an der linken Seite springen sie stark vor.

[1] Delpech, De l'orthomorphie. Paris 1828.

Fall II: Es besteht ein linksseitiges Empyem mit mehreren Perforationen, daneben eine leichte Skoliose, welche zunimmt bei Lufteintritt in die Pleurahöhle.

Fall III: Es handelt sich hier um eine rachitische Skoliose. Es fand sich eine ungleiche Höhe der Zwischenbandscheiben, welche einen Erweichungsprocess durchgemacht haben, wie die übrigen Bänder auch, ohne dass jedoch die Wirbelkörper hieran theilgenommen haben. Ebenso finden sich keine entzündlichen Erscheinungen am Periost. Die Verkrümmung soll lediglich von den Ligamenten ausgegangen sein.

Fall IV: Bei rachitischem Becken besteht eine colossale Skoliose, die mittlern Brustwirbel haben eine solche Torsion erlitten, dass die Körper vollständig nach rechts sehen. Es bestehen compensatorische Krümmungen der Brust- und Lendelwirbelsäule. Auch hier soll die Krümmung lediglich von den Bändern, die durch die Rachitis erweicht sind, ausgehen. Am Knochen selbst bestehen keine Veränderungen.

Delpech erwähnt auch noch Skoliosen bei verkürzter Extremität, ferner nach beständigem Gebrauch des einen Beins beim Stehen. Er legt bei der Entstehung der Skoliosen grosses Gewicht auf hereditäre Neigung zu Lungenerkrankungen. Daraus sollen Affectionen der Zwischenwirbelscheiben, ferner Erschlaffung des m. cucullaris oder m. rhomboideus (Höherstellung der einen Schulter) und ebenso des sacrolumbalis und longissimus dorsi (Längswülste am Rücken) entstehen. Nach der Atrophie der fibrocartilagines soll Ankylose der Wirbelkörper auftreten. Als besonders erweichend auf die Zwischenbandscheiben soll die Rachitis wirken, wobei jedoch die Wirbelkörper fast nie afficirt erscheinen. Auch Empyem und andere eitrige Processe sollen die Zwischenwirbelscheiben erweichen. Fibröse (inodulaire) Stränge, die sich an ein Empyem an-

schliessen, sollen auf die Wirbelsäule wirken, wie eine Sehne auf den Bogen. Auch das rachitische Becken zieht vermöge seiner geneigten Stellung eine secundäre Skoliose nach sich in derselben Weise, wie eine verkürzte Extremität. Ossificationen, die aus Schwarten nach Empyem sich bilden und Rippen und Wirbelkörper verbinden, sollen ebenfalls Verkrümmungen hervorrufen, jedoch ohne dass sich die Bandscheiben daran betheiligen. Ebenso wenig soll das Periost der Wirbel an den Ossificationen theilnehmen.

Boyer bemerkt in seinem Werke über Knochenerkrankungen [1], dass die Skoliose bei jungen schwächlichen Leuten, meist nach dem Ueberstehen einer schweren Erkrankung sich entwickele. Die den Rumpf aufrecht haltenden Muskeln sind zu schwach und gestatten der Wirbelsäule sich über das Normale hinaus zu biegen, indem sie der Schwere des Kopfes, der Brust- und Baucheingeweide nachgeben. Auch die Art der Beschäftigung habe grossen Einfluss auf die Krümmungen der Wirbelsäule.

In einem andern Werk [2]) verbreitet er sich des Weitern über Skoliosen. Im jugendlichen Alter, wo die Knochen und Intervertebralscheiben noch weicher sind, kommt es leicht zu Lateralflexionen, wenn die Muskeln der einen Rumpfseite mehr gebraucht werden, als die der andern. Tritt nun an einer Seite Spasmus der Muskeln ein, so biegt sich die Wirbelsäule hauptsächlich wegen der hochgradigen Elasticität der Zwischenbandscheiben. Hierdurch wird das Wachsthum der Knochen und Bänder an der comprimirten Seite behindert. Selten dauern jedoch die spastischen Contractionen so lange, dass sie eine dauernde Skoliose hervorrufen, meist tritt nach Aufhören derselben die ursprüngliche

1 Boyer, Les maladies des os, Paris 1803.

2 Boyer, Traité des maladies chirurgicales, Tome III, Art. 24 § 3. Paris 1845.

Haltung allmälig wieder ein. In einzelnen Fällen besteht jedoch die Skoliose und hierbei hat Boyer beobachtet, dass die Muskeln sich derart verkürzt hatten, dass sie die normale Stellung der Wirbelsäule nicht zuliessen. Häufig fand sich hierbei ein inneres oder Allgemeinleiden. Derartige Veränderungen fanden sich häufig bei Kindern scrophulöser Väter, vérolés, cacochymes, épuisés par l'âge et par les femmes, auch kann die Amme mit derartigen Eigenschaften belastet sein. Jedoch auch bei Kindern ganz gesunder Eltern kann es zu Wirbelsäulenkrümmungen kommen nach acuten Krankheiten, Blattern, Rötheln, oder wenn man sie der kalten Luft ausgesetzt hat, ohne sie genügend warm zu kleiden.

Diese Art von Verkrümmung kommt weit mehr bei jungen Mädchen vor, als bei Knaben, und zwar zeigt sie besonders in dem Alter von 7-15 Jahren. Mitunter nur an der Dorsalparthie auftretend, zeigt sie sich sehr häufig auch an der Lendenwirbelsäule. Beinahe nie sieht man Klyphosen oder Lordosen. Die Krümmung zeigt die Form eines S und mit der Wirbelsäule ändert sich auch der Thorax. An der convexen Seite der Wirbelsäule werden auch die Rippen stärker gekrümmt und das Schulterblatt abgehoben, während vorn die normale Krümmung abnimmt. Die Rippen entfernen sich von einander und die Intercostalräume werden breiter. Die Rippen auf der Concavseite der Krümmung verändern sich im entgegengesetzten Sinne. Ist der Process auf die Wirbel beschränkt, kann es zu derartigen Thoraxveränderungen kommen, dass die Athmung erschwert wird. Sind auch die Rippen am Krankheitsprocess betheiligt, sind die Veränderungen dieselben wie am rachitischen Thorax. Tritt die Erkrankung in sehr jungen Jahren auf, so findet man auch characteristische Beckenveränderungen, während man bei Frauen mit erst in späteren Jahren entstandener Skoliose vollkommen normale Becken antrifft. Leider wird

die Krankheit immer zu spät bemerkt, man sieht, dass die eine Schulter höher steht, als die andere und schiebt diesen Umstand auf die Nachlässigkeit des Kindes, welches fortwährend ermahnt wird, sich gerade zu halten. Kommt man endlich zum Arzt, so ist das Leiden meistens schon unheilbar.

Leider standen mir keine Werke Guérin's, dem Vertreter der Theorie des Muskelzugs, zu Gebote. Das einzige, welches speciell die Therapie der Skoliose vermöge der Myotomie behandelt und mir zugänglich war, gehört nicht hierher. Das meiste über ihn erfuhr ich aus den theilweise sehr heftigen Widerlegungen seiner Gegner. Einer derselben ist Adams[1]. Dieser will als Skoliose nur das gelten lassen, was sich nicht durch Lageveränderung des Patienten ausgleichen lässt und sollen Veränderungen der Muskelstructur überhaupt erst in diesem späteren Stadium vor sich gehen. An die Entstehung der Skoliose durch active Muskelcontraction glaubt er überhaupt nicht recht. Nach ihm entsteht sie durch Absorption der Intervertebralscheiben und Wirbelkörper an der einen Seite, wodurch es zu Gestaltveränderung und Vergrösserung der Gelenkflächen kommt. Durch die so entstandene veränderte Richtung kommt die Rotation um die verticale Axe zu Stande. Bei einer Skoliose dieser Art gehen Veränderungen vor sich in Knochen, Knorpeln und Muskeln, wahrscheinlich auch in den Bändern. Den Grund hierfür erblickt er in der Schwere des Kopfes und der oberen Extremitäten bei schwacher Entwicklung der Muskeln und Bänder an der Wirbelsäule.

Auch Bühring[2] wendet sich mit grosser Entschiedenheit gegen Guérin's active Muskelcontraction als Grund zur Entstehung der Skoliose. Er führt auch Bouvier als Gegner

1 Adams, Journal für Kinderkrankheiten, Band XXIV. Erlangen 1855.

2 Bühring, Die seitliche Rückgratsverkrümmung. Berlin 1851.

Guérin's an, besonders in Bezug auf die Tenotomieen und Myotomieen, die Guérin zur Heilung der Skoliose vornahm. Uebrigens hat auch Dieffenbach dieselben zu demselben Zweck unternommen. Nach Bühring besteht eine physiologische Krümmung der Brustwirbelsäule nach rechts, die von vielen Anderen, darunter auch Hyrtl, bestätigt ist, ferner aber auch eine tiefer bestehende Krümmung nach links. Die obere soll entstehen vermöge der Belastung durch Herz und Aorta, die untere durch die Leber. Die Accomodation hilft dazu, die Krümmungen zu bilden, damit mehr Raum für die betreffenden Organe geschaffen werde.

Beim Embryo ernährt der linke Ventrikel den Oberkörper, der linke den Unterkörper und die Eihäute, das rückfliessende Blut gelangt in die entgegengesetzten Atrien, das des linken Ventrikels in die rechte, das des rechten in die linke Vorkammer, sodass ein Kreislauf ähnlich einer 8 entsteht. Im Herzen selbst besteht quasi eine Knickungsstelle. Ursprünglich sorgt die linke Herzhälfte für Kopf und Gehirn, nach Schluss des ductus Botalli wird das linke Herz zum Triebrad des Körperbluts, das rechte zum Triebrad des Lungenbluts. Die aorta ascendens ist der Richtung nach die alte Oberkörperaorta und das geradlinige Aufsteigen des truncus anonymus begünstigt besonders die Ernährung der rechten Oberkörperhälfte. Auf diese Weise entstehen innige Wechselbeziehungen zwischen Hirn und rechtem Arm, Willen und That. Ganz instinctiv soll man den Gebrauch des rechten Arms, als des tauglichern, vorziehen. Bei seinen Contractionen drängt das Herz nach rechts und oben, desshalb wendet sich die Herzspitze nach links. Da ferner die linke Lunge von dem Ursprung der Lungenarterie mehr entfernt ist, als die rechte, bleibt sie auch mehr in der Entwicklung zurück als diese. Die linke Carotis und Subclavia entspringen einzeln und mehr schräg geneigt aus dem arcus aortae, wesshalb der Blutstrom in

ihnen ein schwächerer ist. Die Basis des Herzens liegt ungefähr in der Gegend des vierten bis achten Brustwirbels Die Herzthätigkeit verursacht nun ein Beiseiteweichen der Wirbel und gerade an dieser soeben erwähnten Gegend findet man die meisten pathologischen Verkrümmungen, die sich allmälig aus den physiologischen entwickelt haben. (Uebrigens bringt schon Sabatier [1] die häufige rechte Dorsalskoliose mit der Aortenpulsation in Verbindung.)

In der ganzen Reihe der Wirbelthiere bedingt die gute Beschaffenheit des Bluts festere und bessere Knochen, (z. B. beim Vollblut gegenüber einer schlechten Race) was sich auch auf die übrigen Gebilde, wie Zwischenknorpel und Bänder, erstreckt. Beim Menschen findet man solches bei der sogenannten lymphatischen Körperconstitution, wo die Knochen nicht widerstandsfähig, sondern mürbe sind und die Körperlast nicht tragen können. In diesen Fällen krümmt sich die Wirbelsäule und zwar besonders dort, wo die physiologische Präformation besteht. Für den Kenner soll diese Art Skoliose ein ganz anderes Bild gewähren, als die durch Scrophulose und Rachitis erzeugte.

Als Beweis für seine Ansicht führt Bühring einen Fall entgegengesetzter Art an. In der Romberg'schen Klinik befand sich ein Mann, dessen Herz rechts gelagert war, der eine linksseitige Skoliose hatte und dazu linkshändig war. Dass situs inversus und das Entspringen der rechten Subclavia hinter der linken stärkere Entwicklung der linken obern Extremität und Linkshändigkeit herbeiführt, bestätigt in einigen Fällen auch Hyrtl [2], jedoch fand sich hierbei keine Skoliose. Auch Bouvier ist der Ansicht, dass die Thätigkeit des Herzens die physiologische Dorsalkrümmung nach rechts bewirke und dass jede Skoliose die pathologische Weiterentwicklung der physiologischen Krümmung sei.

[1] Sabatier, Tome III, pag. 406. 1791.

[2] Hyrtl, Handbuch der topograph. Anatomie, § 340 ff. Wien 1882.

Stromeyer[1] erwähnt Skoliosen nach pleuritischen Exsudaten, die jedoch nur leichter zu sein pflegen und zwar mit der Convexität nach der gesunden Seite bei Senkung der Rippen auf der kranken. Er spricht ferner von Skoliosen, durch active oder passive Muskelaffectionen verursacht, je nachdem vermehrte oder aufgehobene Muskelwirkung ihren Einfluss geltend macht. Active Muskelcontractionen besonders der Scapula, durch Entzündungen der Umgegend oder Rheumatismus verursacht, bewirken häufig leichte Skoliosen mit Heraufziehen der Scapula. Bei Paralysen der betreffenden Muskeln tritt Senkung des Schulterblatts ein mit leichter entgegengesetzter Krümmung. Die bei jungen Mädchen zur Pubertätszeit auftretende primäre Lendenskoliose soll durch eine Schwäche des sacrolumbalis und longissimus dorsi entstehen.

Die gewöhnliche Skoliose besteht in einer Verkrümmung der Dorsalwirbelsäule nach rechts mit compensirenden Krümmungen nach unten und oben, wobei die rechte Schulter höher als die linke steht. Hierbei findet man immer eine Drehung der Wirbel um die verticale Axe, „eine Erscheinung, die sich leicht erklärt aus der Gestalt der Gelenkflächen, der schiefen Fortsätze und der seitlichen Lagerung der grossen Muskelgruppen.“ Auch trifft man hierbei häufig eine Verstärkung der physiologischen Dorsalkyphose. Skoliosen des Thoraxsegments finden sich in gleichem Procentsatz nach rechts wie nach links bis zum zweiten Jahre, später findet man sie fast nur nach rechts, was Stromeyer mit dem vorwiegenden Gebrauch des rechten Arms in Verbindung bringt. Man findet die Wirbel an der concaven Seite der Skoliose entsprechend verkleinert und dadurch asymmetrisch.

Stromeyer bemerkte bei Kindern nach voraufgehendem

[1] Stromeyer, Handbuch der Chirurgie, Vol. II, 2. Heft. Freiburg 1864.

Keuchhusten, dass in Folge der Ueberanstrengung des Zwerchfells und mangelhafter Thätigkeit der Inspirationsmuskeln zunächst pectus carinatum entstand, die Einziehungen besonders deutlich an den Insertionsstellen des serratus anticus major. Allmälig entstand hieraus Skoliose, indem die Rippen der einen Seite eine übernormale Wölbung mit Erhöhung der entsprechenden Schulter annahmen, die andere sich tiefer senkte oder an ihrem Platz stehen blieb. Auch hierbei fand sich hauptsächlich die rechtsseitige Skoliose, falls die Kinder über zwei Jahre alt waren. Auch langdauernde Catarrhe schwächen den Tonus der Brustmuskulatur. Beim Wachsen macht sich nun diese Schwäche geltend und es tritt rechtsseitige Skoliose ein, weil die linke Brustmuskulatur die schwächere zu sein pflegt.

Im Folgenden habe ich einige Referate in Langenbecks Archiv benutzt, da mir die betreffenden Werke nicht zur Disposition standen.

Dass mit der Skoliose eine Rotation der Wirbel nach der gesunden Seite verbunden sei, dass dieses sogar immer der Fall sei, erwähnt Barwell. Derselben Meinung ist auch Pravaz, welcher als Entstehungsgrund der Skoliose anführt, dass Ernährungsstörungen des Skeletts und eine verschiedene Thätigkeit der Muskeln vorliegen. Barwell schiebt die Rotation der Wirbelkörper auf active Contraction des serratus nebst m. m. rhomboidii, welche einen Druck auf die Rippen hervorbringen. Dieses tritt meist rechtsseitig auf und besonders beim weiblichen Geschlecht, weil dieses wegen seiner gesundheitsschädlichen Kleidung und seines costalen Athmens besonders dazu prädisponirt sei. Nach ihm ist die Rotation der Wirbel das primäre, die Lateralflexion das secundäre. Dagegen wendet sich Dick, der bei Skoliose nach chronischer Pleuritis oder Abscedirungen der Thoraxwand anfangs, so lange der Kranke lag, gar keine Rotation constatiren konnte, welche erst dann auftrat, wenn der Kranke nach

seiner Heilung anfing zu gehen. Willett meint, bei der habituellen Skoliose träte Dorsal- und Lumbalskoliose zu gleicher Zeit auf, während Dally annimmt, die Lendenskoliose sei das primäre und zwar in Folge des fortgesetzten Gebrauchs eines Beines zum Stehen und desselben Glutäus zum Sitzen. Die Hauptursache vermuthet er in dem zu schwachen Bandapparat der Wirbelsäule.

Engel sagt, die Verknöcherung der verschiedenen Abschnitte des Rückgrats als auch der einzelnen Theile der Wirbel finde nicht gleichmässig zu derselben Zeit statt, was auch in Betreff der vordern und hintern Seite des Wirbelkörpers gelte. Die Krümmungen treten nun da auf, wo die Ossification am spätesten eintritt. Dadurch verliert der Wirbel an Höhe, scheint aber im sagittalen Durchmesser vergrössert und ist nur scheinbar rotirt.

Die neuesten Theorien lassen sich im Allgemeinen in zwei Gruppen scheiden, die aber keineswegs streng zu scheiden sind. Zu der einen gehören besonders zahlreiche Orthopäden, welche am meisten Gelegenheit haben, Skoliosen in mannichfachen Stadien zu beobachten und sich bemühen, dieselben in ihrer Entstehung am Lebenden zu erforschen. Zu der zweiten Gruppe gehören diejenigen, welche in ihren Untersuchungen vom Skelett ausgehen, in der Meinung, dass man an ihm direct den Anfang der Skoliose ergründen müsse um dann das Gefundene am Lebenden zu verwerthen.

Eulenburg[1] unterscheidet zunächst eine skoliosis myopathica und eine skoliosis osteopathica. Die erstere kommt zu Stande in Folge von Störung des physiologischen Antagonismus der seitlichen Muskelgruppen. Falls sie durch Gewohnheit entsteht, nennt er sie skoliosis habitualis. Die skoliosis osteopathica ist meist eine Folge von Rachitis ferner von entzündlichen Erkrankungen der Wirbelsäule,

[1] Eulenburg, Journal für Kinderkrankheiten, Bd. XXXVIII, Heft 1.

welche der Pott'chen Krankheit entsprechen. Hierzu sind auch die seltnen Fälle von skoliosis congenitalis zu rechnen. Letztere soll aber ja nicht mit angeborner Prädisposition, der skoliosis hereditaria verwechselt werden, welche er als sehr häufig annimmt und die hauptsächlich auf gestörtem Muskelantagonismus beruhen soll. Schliesslich erwähnt er noch eine skoliosis statica und eine skoliosis empyematica.

Eulenburg leugnet die von Bouvier, Hyrtl und Bühring vertretene physiologische Dorsalkrümmung nach rechts, wenigstens an den Wirbelkörpern, indem er eine leichte Wendung nach rechts an den betreffenden proc. spinosi zugiebt, welche durch den Mehrgebrauch des rechten Arms, der rechten scapula und der zwischen dieser und den Dornfortsätzen ausgespannten mm. cucullaris und rhomboidis zu erklären sei. Auch er hat in zwei Fällen gefunden, dass bei Linkshändigkeit auch leichte linksseitige Skoliose vorhanden war, führt jedoch speciell gegen Bühring an, dass in einem Fall von situs inversus (nach Otto in Breslau) der betreffende Patient eine rechtsseitige Dorsalskoliose hatte bei besonders stark entwickeltem rechten Arm, welchen er auch vorwiegend gebrauchte.

Nach ihm entstehen die meisten Skoliosen, speciell die habituellen durch Störung der Functionen der Rückgratmuskulatur analog dem pes varus, valgus, equinus und calcaneus. Sie entstehen entweder durch pathische Kürzung und zwar a) die Muskeln sind zwar contrahirt aber noch dehnbar, b) die Muskeln sind permanent contrahirt und nicht mehr dehnbar, oder durch pathische Dehnung einiger Muskeln oder Muskelgruppen. Diese Dehnung kommt entweder durch Paralyse oder durch zu geringes Contractionsvermögen zu Stande. Mit letzterer Gruppe tritt er speciell Guérin's Ansichten entgegen, welcher die Skoliose nur durch active Muskelcontraction zu Stande kommen lässt.

Eulenburg nimmt an, die meisten Skoliosen entständen durch die Angewohnheit, den Körper nicht normal zu halten, wozu besonders das Schreibenlernen im kindlichen Alter die Veranlassung giebt. Er findet hierdurch die S-förmige Krümmung genügend erklärt, ebenso die compensirenden Krümmungen, ferner die Axendrehung der Wirbel und anormale Stellung der Schulterblätter. In Betreff dieser Schulterblattstellung erwähnt er, dass die betreffenden Muskeln der rechten Seite, als der häufiger gebrauchten, mit der Zeit die scapula nicht mehr fixiren, indem sie ihre Contractionsenergie verloren haben.

Was die Stellung der Wirbelsäule anbetrifft, so contrahiren sich die Muskeln an der concaven Rückgratseite, während die der andern Seite relaxiren. (Es sind dies die Beuger der Wirbelsäule.) Die durch Gewohnheit contractionsunfähig gewordenen Muskeln sind jetzt nicht mehr im Stande, die Wirbelsäule seitlich gerade zu strecken. Die Thätigkeit des rechten Arms unterstützt diese Relaxation der Muskeln in bekannter Weise (beim Schreiben, etc.). Man findet dieses besonders bei Kindern und muskelschwachen jungen Damen, während das kräftige Kind die Armbewegungen ausführen kann, ohne die Rückgratsmuskulatur mit zu gebrauchen. Bei der skoliosis habitualis sind also die geschwächten Muskeln der rechten Seite das ätiologische Moment. Häufig entsteht sie als Lumbalskoliose primär, hervorgerufen durch den vorwiegenden Gebrauch des rechten Beins, indem sie compensirend wirken soll auf den verlegten Schwerpunkt. Dann stellt sich jedoch auch meist eine secundäre Dorsalskoliose ein.

Skrophulöser Habitus soll kein prädisponirendes Moment zur habituellen Skoliose sein, wohl aber zarte, schlaffe Körperconstitution, wie man sie bei Kindern und der weiblichen Jugend antrifft und zwar theils angeboren, theils durch mangelhafte Erziehung.

Ein fernerer Grund zur Skoliosenbildung ist die Rachitis, aber bei weitem nicht in dem Masse, wie man anzunehmen pflegt. Diese skoliosis rachitica soll sich mehr bei Knaben als bei Mädchen zeigen und meist nur eine lange Krümmung mit der Convexität nach links besitzen. Sie soll daher rühren, dass die Kinder von den Wärterinnen meist auf dem linken Arm getragen werden und sich nach rechts anlehnen. Die Muskeln sollen hierbei auch eine grosse Rolle spielen.

Die skoliosis rheumatica entsteht, wenn die schmerzenden Muskeln nicht gebraucht werden und die Antagonisten sich deshalb in einem fortgesetzten, unfreiwillig contrahirten Zustand befinden. Die skoliosis empyematica entsteht nach Resorption des Exsudats, indem die Lunge mehr oder weniger atelectatisch bleibt und die Rippen zusammenklappen. Die Concavität der Krümmung ist immer nach der kranken Seite. Dass die Rippen diese Stellnng einnehmen, erklärt Eulenburg mit dem grössern Druck, der auf ihnen lastet.

Gegen Eulenburg wendet sich Klopsch zunächst mit der Entgegnung, dass die mm. intertransversarii, denen Jener eine grosse Bedeutung bei dem Entstehen der Skoliose zuschreibt, vom dritten bis elften Brustwirbel gar nicht existiren. Er nimmt an, dass die Skoliose hauptsächlich auf primärer Beckenasymmetrie beruhe und die Entwicklung derselben hauptsächlich in die Zeit der Pubertät falle. Werden um diese Zeit die Symphysen zu sehr gelockert, so wird der Gang der Mädchen schwankend und sie ermüden sehr leicht. Es kommt dann zu einseitigen Angewohnheiten in Betreff der Haltung und so kann eine Verschiebung des Kreuzbeins leicht stationär werden. Hieran schliesst sich dann eine Skoliose der Lendenwirbelsäule und compensirende Verkrümmung der Brustwirbel an. Auch angeborene oder angebildete Kleinheit der linken symphysis sacro-iliaca

kann ein schiefes Becken mit allen seinen Folgen an der Wirbelsäule erzeugen.

Schildbach[1] nimmt mit Andern an, die Skoliose beruhe darauf, dass durch Druck eine gewisse Niedrigkeit der Intervertebralscheiben und Wirbel an der concaven Seite erzeugt werde, während die speciellen Anhänger des Muskelzugs diese Erscheinung als eine secundäre ansähen. Erzeugt wird nach ihm die Skoliose durch andauernd einseitige Belastung und zwar indem die Wirbelsäule längere Zeit in einer bestimmten Richtung gebeugt wird. Die von H. Meyer (s. später) angenommene Dehnung der Intervertebralscheiben an der convexen Seite, die genau dem Schwund derselben an der entgegengesetzten Seite entsprechen soll, erkennt er nicht an und zwar aus folgenden Gründen: „Wenn eine gewisse Abschwächung eingetreten und somit eine seitlich geneigte Grundfläche für die höhern Theile der Wirbelsäule gewonnen ist, kann eine Zerrung in der Axenrichtung auf der Seite der Convexität und noch im Scheitelpunkt der Krümmung stattfinden, während darüber und darunter, wenn die Wirbel nicht mit einander verbunden wären, ein seitliches Abgleiten derselben erfolgen würde, in der That also eine Zerrung in einer zur Axe rechtwinkligen Richtung stattfindet und zwar oberhalb des Scheitelpunkts in der Richtung zur Concavität, unterhalb nach der convexen Seite hin.“ Ferner, „Von der Abschwächung sind nicht nur Bandscheiben betroffen, sondern auch Wirbel, also müsste nach der von H. Meyer vertretenen Ansicht die Wirbel auf der convexen Seite auch angemessen erhöht sein,“ was Schildbach aber nie gefunden hat. Er nimmt an, dass bereits sehr früh im Anfangsstadium der Skoliose eine Abschrägung von Theilen der Wirbelsäule stattfinde, wenn auch nur an einzelnen Wirbeln. Während

[1] Virchow's Archiv. Bd. XLI. S. 15.

man am Lebenden die Skoliose durch starkes Vorbiegen des Oberkörpers beseitigen kann, bemerkte Schildbach hier häufig, dass eine oder mehrere proc. spinosi ihre seitliche Stellung, dem Scheitelpunkt der ursprünglichen Skoliosenkrümmung entsprechend, beibehielten. Diese circumscripte Krümmung bleibe auch am längsten bei der orthopädischen Therapie bestehen.

Schildbach hat an 80 % sämmtlicher schulpflichtigen Mädchen Leipzigs eine leichte seitliche Abweichung der Wirbelsäule constatirt, aber nur wenige derselben entwickeln sich unter sonst gleichen Bedingungen zu der typischen Skoliose. Der Hauptgrund zu derselben ist aber nach Schildbach nicht Schwächlichkeit, da sie auch sehr häufig bei sehr robusten Personen vorkommen. Er kann Schreber darin nur beipflichten, dass Skoliosen bei flachem Rücken eine weniger gute Prognose geben und wirft die Frage, ob dieser flache Rücken die Folge der von H. Meyer erwähnten nothwendigen lordotischen Bewegung in der Brustgegend bei Skoliose sei oder letztere nur begünstige und entscheidet sich für Letzteres. Die Ausgleichung von leichten und Verbesserung stärkerer Skoliosen schreibt er den Rippen zu, welche symmetrisch auf die Wirbel wirken und dieselben in eine möglichst normale Stellung bringen sollen. Schildbach will ferner nichts wissen von einer das Gleichgewicht wieder herstellenden secundären, sog. compensirenden Skoliose, da solche einseitig längs der ganzen Wirbelsäule vorkommen und er gesehen hat, dass die ursprüngliche Skoliose sich häufig auf Kosten der compensirenden vergrösserte. Er nimmt an, dass jede Skoliose in den verschiedenen Rückgratsabschnitten unabhängig von der andern entsteht und dass die gewöhnliche S-förmige Krümmung aus der linkseitigen Totalskoliose hervorgeht. Er hat gefunden, dass bis ungefähr zum elften Jahre vorwiegend einseitige Linksskoliosen und erst später sich die bekannten Skoliosen ent-

wickeln. Für das Entstehen der einseitigen Linksskoliose führt er als Grund an das Tragen der kleinen Kinder auf dem linken Arm und beim Treppensteigen und Stehen das Bevorzugen des rechten Beins. Dass die linksseitige Totalskoliose besonders bei Mädchen auftritt, sucht er mit Folgendem zu erklären: In der Schule befinden sich die Fenster meist links und von rechts tritt man in die Schulbank. Beim Rutschen zwischen Bank und Tisch verschieben sich die Röcke nach rechts und die Mädchen setzen sich in der Regel nieder, ohne dieselben zu ordnen, was schon der geringe Abstand zwischen Bank und Tisch nicht zulässt. Hierdurch ist aber die rechte Gesässhälfte um zwei bis drei Zoll erhöht. Die mangelhafte Schulbankeinrichtung bedingt ein fortwährendes Schrägsitzen, besonders beim Schreiben, und so kommt es allmälig zur gewöhnlichen Skoliose. Fallen später die Schulbänke weg, so bleibt doch die gewohnheitsmässe höher gehobene rechte Schulter, wie beim Schreiben und Nähen und so entwickelt sich nach fortgefallenen Gründen für einseitige Linksskoliose immer stärker die rechtsseitige Dorsalskoliose.

An anderer Stelle [1] wendet sich Schildbach gegen die Ansichten Guérin's, Little's und Templin's, die die Skoliose durch Muskelzug, analog dem Schiefhals, Klumpfuss etc. erklären wollen. Die Wirbelsäule sei gar nicht mit Gelenken zu vergleichen und die ganze Anordnung der Wirbel sei eine derartige, dass der Mensch in aufrechter Stellung die Rückenmuskulatur am wenigsten anstrenge.

Roser [2] nimmt bei der gewöhnlichen Skoliose an, dass sie auf einem krankhaften asymmetrischen Wachsthum beruhe und dieses sei bedingt durch den Einfluss der Belastung des Rumpfs, besonders bei vielem Sitzen. Sie ist nach ihm

[1] Schmidt's Jahrbücher, Bd. 127.

[2] Roser, Handbuch der anatom. Chirurgie. S. 304 ff. Tübingen 1875.

wesentlich eine Wachsthumskrankheit. Durch den Druck werden die Wirbelbogen stärker comprimirt und dadurch mehr am Wachsen gehindert, als die Körper und die Rotation erfolgt, indem die Körper mehr seitlich abweichen als die Dornfortsätze und zwar seitlich, weil es ihnen dahin am leichtesten möglich ist. Es ist gewöhnlich die rechte Seite, wohin die Drehung erfolgt, wegen einer natürlichen, wenn auch sehr geringen ursprünglichen Asymmetrie. Unterstützt wird die Flexion sowohl wie die Rotation durch schlechte Ernährung des Knochens, durch schwache Muskelkraft, durch schwächlichen Bandapparat, durch weniger feste oder weniger elastische Zwischenknorpel und schliesslich durch vorwiegenden Gebrauch des rechten Arms. Durch gewohnheitsmässige schlechte Haltung bei ungleichmässiger Belastung der Wirbelsäule accommodiren sich mit der Zeit Bänder, Muskeln, Knochen und Zwischenscheiben und so wird die Skoliose bleibend und unheilbar. An der Asymmetrie betheiligt sich auch der Thorax.

Wir kommen nun zu Hüter[1], welcher die Entwicklung der Skoliose von einem ganz andern Standpunkt ansieht, wie seine Vorgänger, Roser vielleicht ausgenommen. Auch in seiner Eintheilung verfährt er anders, ich möchte sagen präciser. Er unterscheidet 1. eine narbige Skoliose, die nach narbiger Contraction entsteht, welche nach ausgedehnten Eiterungen der einen Thoraxhälfte zu Stande gekommen ist; 2. die pleuritische Skoliose, welche ebenfalls zu den narbigen zu rechnen ist und aus der narbigen Schrumpfung der Pleurahöhle und dem Zusammenrücken der Rippen entsteht; 3 die coxitische Skoliose, welche zu den statischen zu rechnen ist und welche entsteht, falls nach Coxitis eine Verkürzung der einen Extremität zu Stande kommt. Dadurch muss das Becken seitlich gesenkt werden

[1] Hüter, Lehrbuch der speciell. Chirurgie, § 215 ff. Leipzig 1882

und es muss, um eine gleichmässige Vertheilung der Rumpflast auf beide Oberschenkel zu erzielen, die Lendenwirbelsäule gekrümmt werden. Secundär tritt dann eine Krümmung der Brustwirbelsäule in entgegengesetzter Richtung ein. Anfangs lässt sich diese Skoliose im Sitzen und Liegen ausgleichen, später aber wachsen die Wirbelkörper an der convexen Seite mehr, die Muskeln und Bänder an der concaven Seite bleiben kürzer, die Skoliose wird eine definitive.

Bei weitem die meisten Skoliosen gehen unabhängig von Krankheiten benachbarter Organe vor sich, aber auch unabhängig von entzündlichen Vorgängen an der Wirbelsäule selbst. Da diese Art Skoliose hauptsächlich in der Wachsthumsperiode sich entwickelt, nennt Hüter sie Entwicklungsskoliose. Er zieht diese Bezeichnung der der habituellen Skoliose vor, da diese sich nicht an die gewohnheitsmässige schlechte Haltung des Körpers anschliesst, sondern in direktem Zusammenhange mit der Entwicklung des Skeletts steht. Rachitische Skoliose beobachtet man schon an dreijährigen Kindern im Anschluss an rachitische Kyphose, die hier in Frage stehende Skoliose ohne Rachitis entsteht nach dem siebenten Jahre und ist besonders häufig beobachtet zwischen dem neunten und fünfzehnten Jahre. Sie kommt erfahrungsgemäss häufiger bei Mädchen als bei Knaben vor und die Anlage dazu ist vererblich.

Um näher auf die fragliche Skoliose einzugehen, ist es nöthig, die Anatomie zu besprechen. Beim Kinde sind die mittlern Brustwirbel, um die es sich hauptsächlich bei der Skoliose handelt, anders geformt wie bei Erwachsenen; der Körper ist weniger keilförmig, das foramen vertebrale mehr oblong, die proc. transversi fast ganz frontal stehend und einen grössern Winkel mit der proc. spinosi bildend. Beim Erwachsenen sind die Wurzeln der Wirbelbögen mehr nach hinten gerichtet wie beim Kinde. An Horizontalschnitten durch kindliche Wirbelkörper erblickt man einen grossen

mittlern und zwei seitliche kleine Knochenkerne, getrennt durch die keilförmigen Epiphysenscheiben, welche ihre Spitzen nach dem foramen vertebrale richten, ungefähr einen Winkel von 45° mit der Medianlinie bildend. Später liegen die Epiphysenscheiben bedeutend mehr frontal, wodurch das Wachsthum der Körper wesentlich in frontaler Richtung bedingt ist. Hierdurch erklärt sich auch die Keilform des erwachsenen Wirbelkörpers, welche durch den Druck der wachsenden Rippen auf die proc. transversi noch verstärkt wird.

Zur Erklärung der ganzen Hüterschen Theorie ist es ferner nöthig, auf die Entwicklung des ganzen Thorax einzugehen. Je tiefer sich der Rippenknorpel befindet (als tiefster der der zehnten Rippe), desto stärker wird er eingeknickt, da die Knochenablagerung an der Epiphysenlinie vor sich geht und der Knorpel der wenigst resistente Theil zwischen dem punctum fixum, dem sternum und dem harten Rippenknochen. Der Scheitel des Winkels sieht nach unten, da das hintere Ende der Rippen höher ist als das vordere, und beim Wachsthum die Kraft von hinten oben nach unten vorn wirkt. An der eiften und zwölften Rippe fällt der Winkel weg, da die Verbindung mit dem Sternum fehlt.

Beim Neugeborenen ist der Thoraxring verhältnissmässig mehr in sagittaler Richtung entwickelt und scheint desshalb wenig breit. An dem vertebralen Rippenende findet wenig, an der vordern Thoraxebene ein sehr starkes Wachsthum statt. Steht diese nun, wie beim Fötus, parallel der Frontalebene, so wird durch das Wachsthum das Sternum nach vorne gedrängt, der sagittale Durchmesser nimmt zu. Später hingegen nähert sich die Ossificationsebene mehr dem sagittalen Durchmesser und der Thorax wächst auf diese Weise mehr in die Breite, und indem die Rippenknorpel gegen das Sternum gedrängt werden, entsteht der Rippenwinkel. Steht die Ossificationsebene in der Mitte

zwischen beiden Extremen, so ist der Druck von vorn nach hinten gleich. Nun findet aber vorn hin das Sternum nebst angränzenden Theilen Widerstand an Haut und Muskeln, wesshalb die vertebralen Rippenenden gegen die proc. transversi getrieben und diese nach hinten gedrängt werden. Derselbe Druck bildet auch den hintern Rippenwinkel.

Das ist das Wachsthum des Thoraxringes, wenn es normal verläuft. Auf ein abweichendes Wachsthum beider Thoraxhälften, resp. einzelner Abschnitte derselben gründet Hüter seine Theorie der Skoliose, welche auf dem asymmetrischen Wachsthum der betreffenden Theile beruht. Nähert sich auf der einen Seite die Stellung der Ossificationsebene mehr der sagittalen, wird also mehr das Breitenwachsthum befördert, während auf der andern Seite die Ossificationsebene eine mehr frontale bleibt, die Thoraxhälfte also mehr die runde fötale Gestalt behält, so entsteht der asymmetrische Thorax. Da nun bei frühzeitigem Rücken der Ossificationsebene in den mehr sagittalen Durchmesser der Druck mehr seitlich wirkt, also aufhört auf die Wirbelkörper und proc. transversi zu wirken, so behält der Wirbel mehr die fötale Gestalt, während auf der andern Seite bei umgekehrten Verhältnissen der Druck auf Wirbelkörper, proc. transversi und vertebralen Rippenenden eine Umwandlung hervorbringt, die mehr dem Zustand des Erwachsenen entspricht. Es entsteht auf diese Weise eine gekreuzte Asymmetrie. Es sind natürlich die verschiedensten Verhältnisse in den denkbar verschiedensten Variationen möglich. Der Wirbel ist ebenfalls asymmetrisch, er ist auf der einen Seite fötal geblieben und entspricht auf der andern dem Wirbel eines Erwachsenen. Letztere Seite ist nun immer die grössere, wobei als mittlere Grenze die Medianebene des Körpers in Betracht kommt. Auch das foramen vertebrale ist auf der kleineren Seite rund, auf der andern mehr oblong. Indem nun die Rumpflast auf jeder asymme-

trischen Hälfte gleichmässig lastet, bewirkt die ungleiche Vertheilung, dass die schmälere, aber die gleiche Last wie die breitere tragende Seite in ihrem Wachsthum beschränkt wird. Kommen mehrere dergleichen asymmetrische Wirbel übereinander vor, so ist die Skoliose fertig.

Es kommt nun zu folgenden Erscheinungen: Man trifft die Entwicklungsskoliose meist bei Mädchen vom siebenten bis vierzehnten Jahre. Man bemerkt zuerst das Hervortreten der Rippenwinkel der einen, gewöhnlich rechten Seite. Die rechte Scapula wird seitlich gedrängt, weil angeblich auf dem schmalen rechten Rücken kein ordentlicher Platz für sie ist. Es ist dieses die ursprüngliche fötale Stellung, während auf der andern Seite die Scapula ihre normale Dislocation erleidet und nach hinten tritt. Der eigentliche Buckel entsteht durch das Vorspringen der rechten hintern Rippenwinkel. Aus statischen Gründen kommt es dann zu compensatorischen Krümmungen der Hals- und Lendenwirbelsäule. Geschähe dieses nicht, würden ungemein grosse Muskelanstrengungen dazu gehören, das Gleichgewicht zu erhalten. Die starke Skoliose der Lendenwirbelsäule, stärker oft als die Dorsalskoliose ist bedingt durch ihre grössere Beweglichkeit im Sinne der Abduction. Durch die Veränderungen, besonders der Dorsalwirbelsäule, machen sich nachtheilige Wirkungen geltend auf die Lunge, resp. Respiration, die sich leicht auf Herz und Circulation fortsetzen können. Man findet ferner bei dieser Skoliose häufig ein schräg verengtes Becken, was im Falle der Gravidität zu bedenklichen Erscheinungen führen kann. Auch bei Pneumonie und Bronchitis kann die Skoliose mit ihren sonstigen Veränderungen den Krankheitsprocess verschlimmern, da in Folge der geknickten Bronchien die Sputa nicht ordentlich entfernt werden können. Der Verlauf der Entwicklung bis zum vollendeten Abschluss ist von verschiedener Dauer, jedoch findet kaum eine Steigerung noch statt nach vollendetem Knochenwachsthum. (22 Jahr.)

Die geringe Anzahl von Skoliosen, die nicht auf asymmetrischer Basis entstehen, bezieht Hüter auf die statische Skoliose, wie z. B. die durch Coxitis erzeugte. Dann beginnt die Skoliose an der Lendenwirbelsäule, worauf später secundäre Skoliosen nach oben folgen. Diese pflegen jedoch gering zu sein und immer fehlt das Hervortreten der hintern Rippenwinkel. Sie kann auch entstehen bei gewohnheitsmässigem Tragen auf einem Arm oder derselben Schulter. Auch tritt bei diesen Formen kaum eine Deformität des Thorax ein und beide Schulterblätter stehen normal.

Die rachitische Skoliose nähert sich mehr der asymmetrischen Entwicklungsskoliose, nur sind die Erscheinungen viel unregelmässiger, da die rachitische Erkrankung sich ungleichmässig auf Wirbel und Rippen beider Seiten vertheilt. Die rachitische Skoliose tritt sehr früh auf und findet sich gleichmässig bei Knaben und Mädchen. Man hat vielfach für die verschiedenen Deformitäten des rachitischen Thorax die Wirkung des Muskelzugs auf die weichen Knochen in Betracht gezogen, Hüter meint aber, das Wachsthum und die damit verbundene Spannung der Rippen sei weit wichtiger, als die wechselnden, in ihrer Wirkung sich ausgleichenden Zugkräfte der verschiedenen Muskeln. Für die Entwicklungsskoliose lehnt er jegliche Muskelwirkung dringend ab.

Diese Theorie hat etwas geradezu Bestechendes für sich, aber gerade sie hat bedeutende Anfechtungen erfahren. König hat in seinem Lehrbuch[1], wo er die Ansichten verschiedener Autoren zu einem mehr einheitlichen Ganzen zu vereinigen sucht, auch Hüter's Theorie entwickelt, hält sie jedoch nicht ausreichend für die Erklärung der in der Lendenwirbelsäule auftretenden und linksseitigen Totalskoliose.

Barwell[2] entgegnet Hüter folgendes: Wegen der

[1] König, Lehrbuch der speciell. Chirurgie, Bd. II, S. 504 ff.

[2] Barwell, Archiv für klinische Chirurgie, Bd. XXIII, S. 254 ff.

ganzen Rippenstellung, indem nämlich der Rippenwinkel hinter den Rippengelenken liegt, werden beim Athmen die vordern Zweidrittel der Rippen nach vorn und oben, das hintere Drittel nach hinten gezogen. Hierbei wirkt besonders der serratus anticus major und bei Lähmungen desselben hat man beobachtet, wie die zwischen den beiderseitigen Rippenwinkeln gelegene Rinne verschwindet und die proc. spinosi scharf hervortreten. Aber auch rotatorisch wirkt der serratus auf die Wirbelsäule.

Gegen Hüter's Drucktheorie wendet er ein, dass bei gleichmässigem Wachsthum mit gleichmässigem Druck nach vorn und hinten letztere Kraft nicht ausreiche, um den hintern Rippenwinkel zu bilden, indem nach vorn das nachgiebige Sternum und die Rippenknorpel sich leichter dem Druck fügten, während dieser sich nach hinten auf den Wirbelkörper und die proc. transversi vertheile. Bei schon verknöcherten Rippen sei diese Kraft nicht im Stande, den Rippenwinkel zu bilden und auch den proc. transversus zurückzudrängen. Das soll ebenfalls hauptsächlich der serratus anticus bewirken. Jedoch auch dieses genügt nicht zur vollständigen Erklärung. Denn da der proc. transversus der Angelpunkt bei den Bewegungen der Rippen ist, so muss bei Druck nach hinten das Rippenköpfchen nach vorn, nicht nach der Medianebene zu, gedrängt werden. Ausserdem sieht man an dem Ansatz der Köpfchen, abgesehen von den normalen Gelenkgruben, niemals Druckspuren, die Wirbel haben hier sogar ihren grössten Breitendurchmesser. Sollte sich hier der Wirbel durch die Druckverhältnisse ändern, dürfte nicht an den Ansatzstellen der Rippenköpfchen gerade der grösste Querdurchmesser sein.

Auch ein einseitiges vermehrtes Wachsthum der Rippen hat Barwell beobachtet. Meistens stand die vordere Sternalfläche nach links geneigt, die Rippenknorpel der rechten

Seite waren stark gewölbt und überragten das Niveau des Sternums. Selten hat er jedoch bei diesen Fällen Skoliosen gesehen.

Hüter[1] leugnet in seiner Antwortschrift, gestützt auf die gesammten Untersuchungen Berger's, die inspiratorische Wirkung des serratus anticus major. Ausserdem gehe die Bildung des hintern Rippenwinkel am kindlichen Thorax vor sich und dort stehen seine Anfänge nicht hinter dem proc. transversus, sondern frontal zu demselben. Nach den zahlreichen Untersuchungen deutscher Autoren drehten sich die Rippen überhaupt nicht in der Weise wie Barwell dieselbe auffasse.

Was die rotatorische Wirkung des serratus im Verein mit beiden mm. rhombroidei anbetrifft, so soll sie nach Volkmann (Virch. Arch. Bd. LVI, Heft 4) nur bei fixirtem Thorax und fixirter Scapula stattfinden, ferner nur an den vier obersten Brustwirbeln im Sinne der Skoliose wirken können, während diese doch gewöhnlich an den vier mittlern Brustwirbeln beginnt. Barwell fasse die Wirkungen des Serratus eben anders auf. Er habe bemerkt, dass bei Drehbewegungen der Wirbel die Bäuche desselben anschwöllen und bringe dieses in directen Zusammenhang mit einander, während er seinerseits diese Contractionen nur für solche hielte, die zur Bewegung der Scapula dienten, Inspiratorische Bewegungen der Rippen nach hinten kämen, wie Berger bewiesen, dadurch nicht zu Stande. Aber auch hiervon abgesehen, sei die Rippe kein fester Hebel, wie Barwell anzunehmen scheine, sondern bewege sich am Wirbel, bewege nicht den Wirbel.

Gestützt auf seine Versuche am normalen Skelett, auf seine Versuche ferner an pathologisch veränderten Wirbelsäulen (Berl. klin. Wochenschrift 1864, Nro. 45 ff.) sagt

[1] Hüter, Archiv für klinische Chirurgie, Bd. XXIII. S. 664 ff.

Parow[1]): Die Skoliose ist eine Deformität des ganzen Rumpfs, des Skeletts sowohl wie der Weichtheile, nicht einfach eine Deformität der Wirbelsäule. Soweit ist er mit Hüter einig, beansprucht aber die Priorität dieser Ansicht für sich. Ausserdem sucht er nachzuweisen, dass Hüter in einer mir nicht vorliegenden Arbeit, worin Berechnungen zum Beweise seiner Skoliosentheorie angestellt sind, von ganz falschen Maassen ausgegangen sei, welche, wenn man sie berichtige, nicht für, sondern gegen diese Theorie sprächen. Er hält ferner die Zusammenstellung der von Hüter gewählten Lebensjahre nicht für richtig und meint, die darüber angestellten Untersuchungen sprächen mehr für das Gegentheil des Beabsichtigten. Was die Rotation der skoliotischen Wirbel anbeträfe, so käme es nicht in Betracht, wie der nächsthöhere Wirbel sich zum untern verhalte, sondern die Summe der Rotation am ganzen Abschnitt, die sich in dem höchsten, am meist rotirten Wirbel, zeige, sei massgebend, obwohl er auf dem nächst untern nur wenig rotirt sei. Die Rotation der Brustwirbel sei nöthig, erklärt er, um den Rumpf bei Vorneigung des Kopfes zu stützen. Eine compensirende Rotation der Wirbel finde in der Lendenwirbelsäule statt und zwar nach der andern Seite. Die Rotation findet nach Parow zuerst statt, die keilförmige Gestaltung der Wirbelkörper ist eine secundäre Erscheinung. Grössere Schwierigkeit liege darin, die Gesetze der Mechanik am lebenden Körper zu erklären und die Therapie sei wirkungslos, da die Skoliose auf der Deformität des ganzen Rumpfs beruhe und man nicht den ganzen Körper einschienen könne.

An anderer Stelle[2] wendet sich Parow hauptsächlich gegen Eulenburg, der das ruhige Verharren des Körpers in einer beliebigen Stellung als das Resultat fortgesetzter

[1] Parow, Deutsche Klinik 1865, Nr. 18, 19. Berlin 1865.

[2] Parow, Virchow's Archiv, Bd. XXXI, S. 74 u. 223.

Muskelcontraction betrachtet. Er meint, das wäre auf die Dauer viel zu ermüdend. Er hat an Leichen mit fixirtem Becken, aber nicht unterstütztem Rumpf, durch Verstellung des Schultergerüsts die verschiedensten Rumpfstellungen bewahren und sogar künstliche Skoliosen bewirken können und hier hätte doch von Muskelcontractionen nicht die Rede sein können.

Nach mannichfachen Schilderungen seiner Experimente in Bezug auf Mechanik und Statik betont er, dass die Muskelthätigkeit wohl nur wenig Einfluss auf die Formbestimmung habe. Sie diene hauptsächlich dazu, eine derartig stabile Stellung des Rumpfs herbeizuführen, dass sie selbst bei Erhaltung derselben möglichst wenig zu leisten habe. Er führt ferner an, bei Leichenexperimenten genüge ein Finger eines Assistenten, um den einmal aufgerichteten Rumpf im Gleichgewicht zu erhalten und beim Lebenden könne dieser eine Finger gewiss durch das wachende Gehirn ersetzt werden, besonders da dieses noch unterstützt werde durch die Wirkung der Schwere und durch die Cohäsionskräfte der die Gelenke umgebenden Weichtheile.

Dornblüth[1]) wendet gegen Hüter ein, dass durch seine Theorie die primäre Lendenskoliose und einseitige Totalskoliose nicht erklärt werde. Er nimmt an, Hüter kenne dieselben nicht, da diese Anfangsstadien ihm als Kliniker nicht so leicht zu Gesicht kämen, wie die weiter ausgebildeten Fälle. Nach Dornblüth's Erfahrungen entstehen die meisten Skoliosen in dieser Weise und die rechtsseitige Dorsalskoliose tritt erst später hinzu. Auch hat er gelegentlich einen Wechsel in den Krümmungsrichtungen gesehen, z. B. den Uebertritt von rechtsseitiger Dorsalskoliose in linke Totalskoliose, wofür später wieder eine leichte rechte Dorsalskoliose eintrat. Ferner hat er an Leichen skoliotische

[1] Dornblüth, Virchow's Archiv, Bd. LXXVI, S. 253 ff.

Krümmungen ohne Vortreten der Rippenwinkel gesehen, wobei jedoch die Rippen stärker nach unten gebogen waren.

Dornblüth hat ein stärkeres Wachsthum der Rippen auf der convexen Seite nicht finden können. Ausserdem brauche bei stärkerem Wachsthum kein grösserer Druck auf die Wirbel ausgeübt zu werden, da dieser durch die stärkere Senkung der Rippen aufgehoben werde. Der Druck könne ferner nicht die festverbundenen Wirbel dislociren, während er die so weichen Knorpel fast intact lasse.

Die frontale Verengerung der convexen skoliotischen Toraxhälfte erklärt er aus der starken Senkung der Rippen und da die Rippen der andern Seite entsprechend gehoben, horizontal gestellt und durch die Rotation nach vorne geschoben sind, ist diese Thoraxhälfte eben breiter. Die grössere Thätigkeit oder Unthätigkeit der Person soll hierbei eine grosse Rolle spielen. Ferner findet man an der Lendenwirbelsäule dieselben Wirbelveränderungen wie am Dorsum, ohne dass hier Rippen Einfluss haben.

Er resumirt nun seine Einwendungen gegen die Hütersche Theorie in folgenden Sätzen: 1. „Die Vorwölbungen neben der convexen Seite der Wirbelsäule entstehen nicht durch Grössen- und Formveränderungen der Rippen, sondern durch die mit jeder Ausbiegung der Wirbelsäule verbundene Rotation der Wirbel. Denn sie finden sich neben den Bauchwirbeln ebenso wie bei den Brustwirbeln. Die Stellung des Querfortsatzes und die Kürze der Bogenwurzel auf der Seite der Convexität beweisen, dass nicht eine Abdrängung des ersteren von dem Wirbelkörper stattfindet.

2. Das Hervorragen der Rippenwinkel entsteht zunächst durch die Lageveränderung der Wirbel und die dadurch hervorgerufene Verschiebung und Senkung der Rippen.

3. Die Annahme einer primären Gestaltveränderung der Rippen ist unbegründet. Verschiebung und Umgestaltung der

Wirbel durch asymmetrischen Wachsthumsdruck der Rippen ist physikalisch nicht möglich.

4. Die Form der skoliotischen Wirbelsäule, ihrer Theile und des Thorax erklärt sich durch die Folgen ungleicher Belastung ganz ebenso, wie die analogen Veränderungen anderer Gelenke."

Wildberger, dessen Arbeiten über Skoliose mir nur in Referaten zugänglich waren, erklärt die Rotation der Wirbelkörper folgendermassen: Die an der Skoliose betheiligten Wirbel sind in ihrer senkrechten Stellung zu einander gestört und von einander abgewichen. Da nun die Parallelität ihrer Stellung aufgehoben und mehr oder minder grosser Schwund der Körper und Intervertebralscheiben an der concaven Seite aufgetreten ist, müssen sie sich, theils wegen ihrer Gestaltveränderung, theils wegen ihrer Verschiebung und Dehnung an der convexen Seite, um ihre Längsaxe drehen. Bei der Drehung sollen auch die Muskeln durch ihre Verhältnisse zu den Dornfortsätzen eine Rolle spielen.

Jeder Wirbel für sich muss sich in seinen Anlagerungsverhältnissen ändern, weil die Mittelaxe der jetzt gekrümmten Wirbelsäule nicht mehr mit der senkrechten Axe, welche durch die foramina vertebralia geht, parallel ist oder mit ihr zusammentällt. Die senkrechte Axe muss sich um so viel mehr nach der einen Seite richten, als die parallele Lage der Wirbel zu einander gestört ist. Hier und da wird die Axe mehr nach vorne oder hinten fallen, je nachdem mit der Skoliose eine Kyphose oder Lordose verbunden ist. Aus der Störung der Wirbel in ihrer Lage zu einander, bewirkt durch ihre Formveränderung und der damit verbundenen Verschiebung und Drehung der Körper und Dornfortsätze folgt selbstverständlich eine Verschiebung und Drehung des ganzen pathologischen Abschnitts der Wirbelsäule um ihre Längsaxe.

Nach Lorinser[1]) ist die Skoliose das Resultat eines ungemein langsamen, schleichenden, entzündlichen Processes an den Wirbeln. Derselbe tritt nur bei weitem milder auf als bei der Kyphose, sonst sollen aber beide dieselben gleichartigen chronischen Knochenentzündungen sein. Der Process soll so langsam vor sich gehen, dass der Kranke die Zeit hat, instinktmässig durch Abweichung und seitliche Drehung der Wirbelsäule sich dem auf dieser lastenden Drucke allmälig zu entziehen. Die Skoliose kommt also quasi willkürlich zu Stande. Darin, dass die Skoliose zu einer stabilen, nicht mehr auszugleichenden wird, sieht Lorinser den Hauptgrund für eine chronische Knochenentzündung. Dass schlechte Haltung an sich eine Skoliose erzeugen könne, verwirft Lorinser, diese ist nur von Einfluss, wenn bereits eine Prädisposition zur Knochenentzündung oder diese selbst besteht. Er sucht die Ursache in schlechter Blutbereitung und Ernährung.

Er unterscheidet bei der Skoliose das Stadium der Erweichung und das der Consolidation. Es zeigt sich zuerst an den Kindern Schwäche, Blutarmuth und ähnliche Allgemeinerscheinungen. Die Kinder zeigen das Bedürfniss sich anzulehnen und zu stützen. Dann tritt meistens ein Hervorragen der rechten Schulter ein, während die linke abgeflacht ist. Dass die Brustwirbelsäule meist nach rechts gekrümmt ist, sucht Lorinser in einer geringen Krümmung, die sich bei gesunden Menschen findet. Auffallender wird das Hervorragen der rechten Schulter noch durch das Einsinken der rechten Weiche nach compensatorischer Lendenkrümmung. Mit diesen Erscheinungen ist auch die Axendrehung der Wirbel verbunden, die, wie schon oben besprochen, instinctiv zu Stande gekommen ist, um die erweichten Wirbel seitlich von der Medianlinie, der Stelle des grössten Druckes, zu

1 Pitha-Billroth, III. Abth. II. S. 43 ff.

bringen. Den Drehungen der Wirbel folgen die Rippen, treten also rechts mehr hervor und flachen sich links ab. Die compensatorischen Krümmungen werden ebenfalls instinctmässig vom Kranken aus statischen Gründen bewirkt. Allen Veränderungen der Wirbel sowohl im Sinne der Verkrümmung, als der Rotation, folgen neben den Rippen auch noch Sternum, Kopf und Becken. Aenderungen an den Muskeln sind durchaus etwas secundäres.

Untersucht man einen kranken Wirbel im Stadium der Erweichung, so findet man die Räume der Spongiosa von einer gelblich grauen, gelatinösen Masse erfüllt, die Knochenblättchen sind dünn und mürbe, das umkleidende Periost geschwellt. Die Körper sind an der concaven Seite etwas niedriger als an der convexen. An erkrankten Wirbelkörpern im Stadium der Consolidation findet man die Knochenblättchen der spongiösen Substanz verdickt und hart, häufig mit erbsengrossen Lücken, die häufig von einer feinen Knochenschale begrenzt sind. Im Allgemeinen ist die Spongiosa sehr gefässreich. Die Körper sind an der concaven Seite bedeutend niedriger wie an der andern, ebenso auch die Intervertebralscheiben. Das Periost ist verdickt und darunter findet man zahlreiche feine oder gröbere Knochenneubildungen, welchen Lorinser die Starrheit der Wirbelsäule zuschreibt. Sind die Wirbel an den compensatorischen Krümmungen gesund, so findet man hier gar keine oder nur sehr geringe abweichende Erscheinungen, sind sie aber krank, gleichen sie den oben geschilderten Wirbelkörpern.

Lorinser bespricht ferner noch die Skoliose nach pleuritischem Exsudat und diejenige, welche nach primärer Muskelschwäche entsteht. Erstere ist abhängig von dem Grade der Lungenverödung nach Resorption des Exsudats, ferner von der Schrumpfung der Exsudatschwarten, dann von der durch Emphysem bedingten Erweiterung der andern Thoraxhälfte und von dem Emporsteigen des Zwerch-

fells und der Leber. Die Skoliose in Folge von Muskelschwäche kommt dadurch zu Stande, dass die Muskeln ihren Dienst versagen und der Bandapparat allein nicht im Stande ist, die Wirbelsäule aufrecht zu tragen. Man findet sie besonders an Kindern mit raschem Wachsen oder nach langen mit Ernährungsstörungen verbundenen Krankheiten. Hierbei sieht man besonders die Skoliosen mit langer, über den grössten Theil der Wirbelsäule ausgedehnter Totalcurve. Compensirende Krümmungen pflegen hierbei gänzlich zu fehlen.

Durch seine zahlreichen Untersuchungen an herausgenommenen Wirbelsäulen constatirt H. Meyer[1], dass die Zwischenbandscheiben sehr wenig compressibel, wohl aber nach der convexen Seite sehr dehnbar sind; was sich besonders an der Bogenreihe bemerkbar macht, ist gerade die Möglichkeit, stark comprimirt werden zu können, unterstützt durch die Neigung der ligamenta flava, sich zu verkürzen. Im Stehen sowohl wie im Sitzen hat das Rückgrat eine grosse Last zu tragen. Es trägt diese federnd in den normalen Krümmungen, welche sich bei vermehrter Last verstärken. Dasselbe beobachtet man bei abnormen Krümmungen der Wirbelsäule, die seitlichen jedoch ausgenommen. Bei diesen wirkt der Druck in anderer Weise, indem er auf Körper- und Bogenreihe mehr nebeneinander, nicht hintereinander, wie bei den normalen oder verstärkten Krümmungen im Sinne der Kyphose und Lordose, wirkt. Die Wirbelsäule nimmt hierbei als beschränkt compressionsfähiger Körper eine spiralige Drehung an, indem die Bogenreihe mehr als die Körperreihe zusammengedrückt wird und erstere mehr nach der concaven Seite, letztere mehr nach der convexen getrieben wird. Durch diese Drehung kommt es zur Aufhebung der normalen Kyphose und zu relativer

[1] H. Meyer, Virchow's Archiv, Bd. XXXV, S. 225 ff.

oder absoluter Lordose der Brustwirbelsäule. Bei Skoliose der Lendenwirbelsäule wird die normale Lordose nur scheinbar ausgeglichen, indem dieselbe seitwärts verlegt wird, sie wird sogar häufig verstärkt. Die normale Kyphose der Brustwirbelsäule wirkt an und für sich anti-skoliotisch, indem eine Mehrbelastung sich an die vorgeschriebene Bahn hält und die Kyphose verstärkt. Ein weiteres Hinderniss bildet die fascia longitudinalis anterior, die als straffes, fibröses, wenig dehnbares Band eine vermehrte Convexität der Wirbelsäule nach vorn, resp. nach der spiraligen Drehung eine Convexität nach der Seite möglichst verhindert.

Eine reine Skoliose konnte leicht erzeugt werden, wenn man vorher eine leichte Beugung nach der Seite der Belastung vorgenommen hatte, eine Lordose und spiralige Drehung gelang aber erst nach Entfernung des ligam. longitud. ant. Während man an Wirbelsäulen Neugeborner oder ganz jugendlicher Individuen auch ohne diesen Eingriff denselben Effect erreichte, gelang dieses Experiment bei den Wirbelsäulen solcher, die das zwanzigste Jahr überschritten hatten, überhaupt nicht mehr. Meyer glaubt desshalb, dass die Skoliose nach dem 10. Jahre ganz bedeutend schwieriger entstehen könne als vorher.

Was die Veränderung der Rippen anbetrifft, das starke Hervortreten der Rippenwinkel mit divergentem Verlauf an der convexen, die Abflachung derselben mit mehr parallelem Verlauf an der concaven Seite, so schiebt Meyer dieselbe nicht auf verschiedenes Längenwachsthum, wie Hüter. Bei Belastung von Wirbelsäulen siebenjähriger Kinder tritt diese characteristische Veränderung der Lage und Gestalt der Rippen neben Skoliose, relativer Lordose und spiraliger Drehung schon von selbst auf. Er erklärt diese Erscheinung nach physikalischen Gesetzen, die unter dem Einflusse der seitlichen Beugung und ihrer Begleiterscheinungen zu Stande komme. Die veränderte Rippenstellung soll hauptsächlich

durch den veränderten Divergenzgrad entstehen und zwar soll sich jede Rippenwand, unabhängig von einander und dem Inhalt des Thorax, selbstständig ändern, wodurch auch die geringe Betheiligung des Sternum an diesen Veränderungen erklärt würde. Dass sich die proc. spinosi nicht nach der concaven Seite drehen, wie man es der Rotation nach erwarten sollte, sondern nach der Mittellinie, ja sogar nach der convexen Seite sehen, erklärt Meyer als Folge des Muskelzuges, indem cucullaris und rhomboidei besser auf sie einwirken können, wenn die stark vorspringenden Rippenwinkel ihnen als Rolle dienen. Die ursprüngliche Asymmetrie des Wirbelkörpers soll durch ein Ausweichen des Knochenkerns entstehen, wozu später der Rippendruck kommt.

Was die spiralige Drehung anbetrifft, so ist sie nicht eine selbstständige Bewegung, sondern der Ausdruck des stärkern Abweichens der Wirbelkörper. Den Muskelzug verwirft Meyer als Grund zur Skoliose. Er vergleicht die Wirbelsäule mit einem elastischen Stabe, welcher sich auch unter geringer Belastung leicht zur Seite biegt. Dass die Skoliose an der Brustwirbelsäule meist mit der Convexität nach rechts auftritt, leitet er von der Gewohnheit ab, die rechte Schulter höher als die linke zu tragen, wie es bei so zahlreichen Beschäftigungen im menschlichen Leben vorkommt. Der Muskelzug dient hierbei wenig als Unterstützung, wohl aber die fehlerhafte Haltung an sich.

Volkmann[1] hebt zunächst die physiologische Seitenkrümmung hervor, allmälig durch den vorwiegenden Gebrauch des rechten Arms entstanden. Die pathologische Krümmung ist fast ausnahmslos eine abnorme Steigerung derselben und tritt erst nach dem siebenten Jahre auf. Bei Kindern unter sieben Jahren kommt die linksseitige Total-

[1] Volkmann, Pitha-Billroth II. Abth. II. S. 702 ff.

skoliose in bedeutend überwiegender Zahl vor. Bei der rechtsseitigen Dorsalskoliose entwickeln sich später die compensatorischen Krümmungen der Hals- und Lendenwirbelsäule, sodass eine Schlangenlinie zu Stande kommt. Dass speciell die Lateralflexion als Verstärkung der physiologischen Seitenkrümmung und nicht eine Verstärkung der normalen Kyphose und Lordose für gewöhnlich zu Stande kommt, erklärt Volkmann sowohl mit dem häufig vorkommenden flachen Rücken, als auch dadurch, dass die Lateralflexion bedeutend mehr beschränkt ist als das Vorwärtsbeugen der Wirbelsäule. Durch erstere kann also der Oberkörper viel leichter fixirt werden als durch letztere. Dazu kommt, dass die Beschäftigungen der Kinder in jenen Jahren die seitliche Flexion begünstigen, wie Schreiben etc. Auch hierbei ist der Gebrauch des rechten Arms wichtig.

Volkmann erkennt vollkommen an, dass nicht immer die Dorsalskoliose die primäre sei und die übrigen nur compensatorische, aus statischen Gründen entstanden, er glaubt aber, Schildbach gehe entschieden zu weit, wenn er annehme, dass bei einer zusammengesetzten Skoliose jede Krümmung unabhängig von einander entstehe.

Einen wesentlichen Factor, dass eine Skoliose entstehe, bildet aber eine gewisse Schwäche der Gewebe, die die Wirbelsäule zusammensetzen und zwar kann sich diese Schwäche auf einen einzelnen Wirbel beschränken, wodurch eine anguläre Skoliose zu Stande kommt. Mitunter tritt hierbei der betreffende Dornfortsatz durchaus kyphotisch hervor. Ebensowenig, wie die Erkrankung der Intervertebralscheiben (Delpech) oder eine schleichende Entzündung der Wirbelkörper (Lorinser) allein die Skoliose bewirkt, ebensowenig geschieht dieses durch die muskulären Theorieen der Orthopäden, sondern es ist dieses die örtliche oder allgemeine Schwäche der Gewebe.

Bei den statischen Skoliosen, die ein den habituellen ähnliches Bild zeigen, kommt es nicht zur Fixation, sie verschwinden beim Sitzen oder im Stehen, wenn die Differenz z. B. der beiden untern Extremitäten sich ausgleicht. Bei habituellen Skoliosen ist aber gerade die frühzeitige Fixation das characteristische Moment. Nur kurze Zeit lässt sich die Krümmung gänzlich ausgleichen (I. Stadium), bald ist nur eine minimale Ausbesserung derselben mehr möglich (II. Stadium), und dann in die stabile Krümmung überzugehen (III. Stadium). Für diese Fixation den Grund in pathologischen Veränderungen der einzelnen Theile der Wirbelsäule, z. B. im unilateralen Schwund der Intervertebralscheiben zu suchen, liegt absolut kein Grund vor. Es scheint ungleichmässiges Wachsthum vorzuliegen, stärker an der convexen, schwächer an der concaven Seite, womit das Wachsthum der Bänder, des Periosts, der Gelenkkapseln etc. zusammenfällt. Den so sehr dehnbaren Muskeln eine Wirkung auf die Deformation der Wirbelsäule zuschreiben zu können ist kaum denkbar.

Schmerzen in den betreffenden Theilen, besonders bei schnell sich bildender Skoliose, ebenso wie die Periostverdickungen, Osteophytenbildungen und Sklerosen, die Synostosen der Wirbelsäule lassen leichte Entzündungen während des Krankheitsprocesses vermuthen, Beweise aber, dass die Entzündung die Skoliose veranlasse, sind sie keineswegs.

Zu der seitlichen Beugung der Wirbelsäule kommt noch die Axendrehung der Wirbel, die Torsion. Mit dem Wirbel dreht sich der zugehörige Costosternalring. Die Torsion des Wirbels geschieht in der Weise, dass die Wirbelkörper immer der convexen, der Dornfortsatz der concaven Seite der Krümmung zugewandt ist. Der Grund liegt in den schon oben (H. Meyer) besprochenen Verhältnissen, die Volkmann als vollkommen richtige anerkennt, in den

Zwischenbandscheiben, dem lig. congit. ant. und dem Verhältniss der Körper zu den Bogen. Bei seitlicher Inflexion drehen sich die wenig compressionsfähigen Körper nebst Intervertebralscheiben nach der convexen, die Bogen nach der concaven Seite.

Die Drehung der Wirbelsäule geht aber nicht allein in den beweglichen Verbindungen ihrer Segmente vor sich, sondern zu sehr grossen Theilen auf Kosten der knöchernen Bestandtheile der Wirbel selbst. Wo Bänder; Kapseln und Gelenkflächen nicht nachgeben, müssen die Knochen dieses thun. Es kommt auf diese Weise zu der Asymmetrie der Wirbel, wie es des Längern bei Hüter besprochen ist.

Zum Schlusse dieser Arbeit möchte ich noch Billroth[1] anführen, welcher bei seiner kurzen Besprechung der Skoliose anführt, dass er „sich nicht von der Meinung freimachen kann, dass bei der habituellen Skoliose immer ein geringer Grad von Rachitis mit im Spiele sei.“

[1] Billroth, Allgem. chirurg. Pathologie und Therapie, S. 620. Berlin 1875.